

**KARAKTERISTIK KIMIA DAGING SAPI BALI SEBAGAI
HASIL PENGKEMUKAN MENGGUNAKAN PAKAN DENGAN
LEVEL KULIT BIJI KAKAO PADA OTOT BERBEDA**

SKRIPSI

**NURUL ILMI HARUN
I 111 11 044**



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2015**

**KARAKTERISTIK KIMIA DAGING SAPI BALI SEBAGAI
HASIL PENGGMEMUKAN MENGGUNAKAN PAKAN DENGAN
LEVEL KULIT BIJI KAKAO PADA OTOT BERBEDA**

SKRIPSI

Oleh

**NURUL ILMI HARUN
I 111 11 044**

**Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan
Universitas Hasanuddin**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2015**

PERNYATAAN KEASLIAN

1. Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurul Ilmi Harun

NIM : I111 11 044

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

- a. Karya Skripsi yang saya tulis adalah asli.
 - b. Apabila sebagian atau seluruhnya dari karya skripsi ini, terutama dalam Bab Hasil dan Pembahasan tidak asli atau plagiasi maka bersedia dibatalkan dan dikenakan sanksi akademik yang berlaku.
2. Demikian pernyataan keaslian ini dibuat untuk dapat digunakan seperlunya.

Makassar, Maret 2015

Ttd

Nurul Ilmi Harun

HALAMAN PENGESAHAN

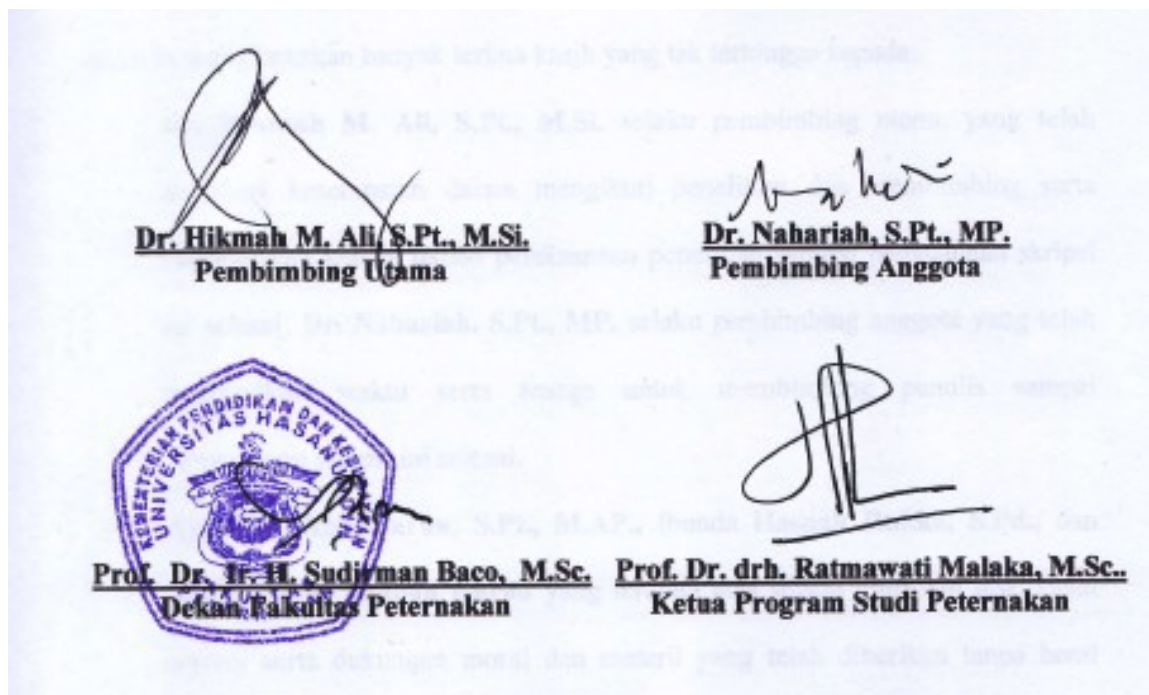
Judul Skripsi : Karakteristik Kimia Daging Sapi Bali sebagai Hasil Penggemukan Menggunakan Pakan dengan Level Kulit Biji Kakao pada Otot Berbeda

Nama : Nurul Ilmi Harun

Nomor Induk Mahasiswa : I 111 11 044

Fakultas : Peternakan

Skripsi ini Telah Diperiksa dan Disetujui oleh:



Tanggal Lulus : Maret 2015

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusunan skripsi ini dengan judul “**Karakteristik Kimia Daging Sapi Bali sebagai Hasil Penggemukan Menggunakan Pakan dengan Level Kulit Biji Kakao pada Otot Berbeda**” dapat terselesaikan dengan baik. Dan tak lupa pula penulis kirimkan shalawat dan salam atas junjungan Nabi besar Muhammad SAW, Nabi pembawa risalah, Nabi penutup zaman dan semoga dapat tercurahkan kepada kita sekalian. Amin Yaa Rabbal Alamin.

Dalam penyusunan skripsi ini terdapat berbagai kesulitan. Oleh karena itu, penulis menghaturkan banyak terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. **Dr. Hikmah M. Ali, S.Pt., M.Si.** selaku pembimbing utama yang telah memberi kesempatan dalam mengikuti penelitian dan membimbing serta memberikan arahan dalam pelaksanaan penelitian sampai penyusunan skripsi ini selesai. **Dr. Nahariah, S.Pt., MP.** selaku pembimbing anggota yang telah meluangkan waktu serta tenaga untuk membimbing penulis sampai penyusunan skripsi ini selesai.
2. Ayahanda **Abu Harun, S.Pt., M.AP.**, Ibunda **Hasnah Rukka, S.Pd.**, dan adinda **Nurul Fadilah Harun** yang tercinta atas segala limpahan doa, kasih sayang serta dukungan moral dan materil yang telah diberikan tanpa henti kepada penulis.
3. **Prof. Dr. Ir. H. Herry Sonjaya, DEA, DES.** selaku Penasehat Akademik yang telah membimbing dalam melaksanakan kegiatan akademik mulai penulis masuk sampai selesai di Fakultas Peternakan.

4. **Prof. Dr. Ir. H. Sudirman Baco, M.Sc.** selaku Dekan Fakultas Peternakan, **Dr. Muhammad Yusuf, S.Pt.** selaku Ketua Jurusan Produksi Ternak, **Dr. Muhammad Irfan Said, S.Pt., MP.** selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Ternak beserta seluruh Dosen dalam lingkup Fakultas Peternakan yang telah memberikan motivasi, petunjuk serta ilmu kepada penulis.
5. Sahabat sweetie **Nurul Adha, Syahriana Sabil, Siti Hardianti N, Harumi Bunga Kasih Z, dan Kiki Rezky Muchlis** serta **Andi Makkarakalangi** yang telah memberi bantuan dan motivasi selama masa perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.
6. Teman – teman HIMATEHATE **Azmi Mangalisu, Afrisal Nur, Evo Tenri Ubba, Kak Roni, Kak Teguh, Kak Lukman,** dan teman-teman lain yang tidak sempat penulis sebutkan satu persatu serta Cocoa Beef Team **Ayu Prasetya, Indri Ratnasari, Nur Amalia, Rachmat Budianto, Andi Faisal, Andi Muh. Fuad, Alifran Esarianto, Ahmad Yasir, Saldy,** dan **Kak Rudi.**
7. Teman-teman kelas A **Shoa, Muti, Igo, Ahmad, Novy, Nevy, Aldi, Tuti, Budi, Ainaa, Radit, Arra, Inci, Jen, Umma, Awal, Ainun, Ade, Fitri, Ismi, Darus, Hendra, Suaib, Yayat, Imas, Nahar, Ira, Indri, Fira, Ika, Nia, Ermy, dll.**
8. Saudara seangkatan **Solandeven '011, SEMA FAPET-UH, Rumpun '07, Bakteri '08, Merpati '09, L10N, Flock Mentality '012, dan Larva '013.**
9. Teman-teman asisten **Fisiologi Ternak** yang tidak sempat penulis sebutkan satu persatu.

10. Teman-teman KKN gelombang 87 Kecamatan Kajuara Desa Bulu Tanah
Veby, Tari, Asra, Darwan, Yusrin, dan Noris.
11. Semua pihak yang turut berpartisipasi dalam penyelesaian skripsi ini dan tidak
sempat penulis sebutkan satu persatu.

Makassar, Maret 2015

Penulis

ABSTRAK

NURUL ILMI HARUN (I111 11 044). Karakteristik Kimia Daging Sapi Bali sebagai Hasil Penggemukan Menggunakan Pakan dengan Level Kulit Biji Kakao pada Otot Berbeda. Dibawah bimbingan **HIKMAH M. ALI** sebagai pembimbing utama dan **NAHARIAH** sebagai pembimbing anggota.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis otot, level kulit biji kakao dalam pakan, dan interaksi keduanya terhadap karakteristik kimia daging sapi Bali. Penelitian ini disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap pola Faktorial. Faktor pertama adalah jenis otot (*Longissimus dorsi*, *Semitendinosus*, dan *Infraspinatus*) dan faktor kedua adalah level kulit biji kakao (0%, 3%, 6% dan 9%), masing-masing dengan 3 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan level pakan kulit biji kakao dan jenis otot yang berbeda berpengaruh nyata terhadap karakteristik kimia daging. Level pakan kulit biji kakao 3% dan jenis otot *Longissimus dorsi* menghasilkan daging dengan karakteristik kimia yang paling optimal yaitu pH 5,65; kadar air 75,52% dan kadar protein 21,95%.

Kata Kunci : Kulit Biji Kakao, Sapi Bali, Jenis Otot, Karakteristik Kimia, Daging.

ABSTRACT

NURUL ILMI HARUN (I111 11 044). Chemical Characteristics of Bali Beef as Fattening Results Using the Feed with Level Cocoa Bean Shell on Different Muscle. Under the guidance of **HIKMAH M. ALI** as main supervisor and **NAHARIAH** as co-supervisor.

This research aimed to study the effect of muscle, levels of the cocoa beans shell in feed, and interactions both on the chemical characteristics of the Bali beef. This study is based on completely randomized design factorial pattern. The first factor were the type of muscle (Longissimus dorsi, Semitendinosus, and Infraspinatus) and the second factor were the level of cocoa bean shell (0%, 3%, 6% and 9%), each with 3 replications. The results showed that the use of levels of the cocoa beans shell and different types of muscle significantly affect the chemical characteristics of the meat. Cocoa bean shells level 3% and Longissimus dorsi muscle types produce meat with the most optimal chemical characteristics that was pH 5,65; moisture content of 75,52% and the protein content of 21,95%.

Keywords: Cocoa Bean Shell, Bali Beef, Muscle Type, Chemical Characteristics, Meat.

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
PENDAHULUAN	1
PEMBAHASAN	
Potensi Kulit Biji Kakao sebagai Pakan untuk Sapi Bali	3
Pengaruh Pakan terhadap Karakteristik Kimia Daging Sapi	6
Kualitas Daging Berdasarkan Jenis Otot	7
Karakteristik Kimia Daging Sapi Bali	9
HIPOTESIS	14
METODE PENELITIAN	
Waktu dan Tempat	15
Materi Penelitian	15
Rancangan Penelitian	15
Prosedur Penelitian	16
Analisis Data	18
HASIL DAN PEMBAHASAN	
Nilai pH	20
Kadar Air	24
Kadar Protein	27
KESIMPULAN DAN SARAN	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	36
BIODATA PENULIS	47

DAFTAR TABEL

No.	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Komposisi Proksimat Kulit Biji Kakao	4
2.	Komposisi Asam Amino Esensial Protein Daging Sapi	11
3.	Komposisi Asam Amino Non Esensial Protein Daging Sapi.....	11
4.	Komposisi Pakan Perlakuan (%).....	19
5.	PH Daging Sapi Bali Jantan dengan Pemberian Berbagai Level Kulit Biji Kakao dan Jenis Otot yang Berbeda.....	20
6.	Kadar Air Daging Sapi Bali Jantan dengan Pemberian Berbagai Level Kulit Biji Kakao dan Jenis Otot yang Berbeda	24
7.	Kadar Protein Daging Sapi Bali Jantan dengan Pemberian Berbagai Level Kulit Biji Kakao Dan Jenis Otot yang Berbeda	28

DAFTAR GAMBAR

No.	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Lokasi Otot <i>Longissimus dorsi</i> , <i>Semitendinosus</i> , dan <i>Infraspinatus</i>	9
2.	Metode Pemberian Pakan.....	16
3.	Diagram Alir Penelitian.....	19
4.	Interaksi Antara Perlakuan Terhadap Nilai pH Daging	23
5.	Interaksi Antara Perlakuan Terhadap Kadar Air Daging	27

DAFTAR LAMPIRAN

No.	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Analisis Ragam Nilai pH Daging Sapi Bali Jantan dengan Pemberian Level Biji Kakao dan Jenis Otot yang Berbeda	36
2.	Analisis Ragam Kadar Air Daging Sapi Bali Jantan dengan Pemberian Level Biji Kakao dan Jenis Otot yang Berbeda	39
3.	Analisis Ragam Kadar Protein Daging Sapi Bali Jantan dengan Pemberian Level Biji Kakao dan Jenis Otot yang Berbeda	42
4.	Dokumentasi	46

PENDAHULUAN

Daging adalah satu atau sekelompok otot yang mengalami perubahan-perubahan biokimia dan biofisik setelah ternak disembelih. Daging merupakan sumber protein hewani yang tinggi, disamping itu daging juga sebagai sumber zat besi dan sumber vitamin B kompleks. Protein daging dapat membantu merangsang dinding usus dalam penyerapan mineral-mineral. Kualitas daging bervariasi tergantung pada spesies hewan, umur, jenis kelamin, pakan serta lokasi dan fungsi bagian-bagian tersebut dalam tubuh.

Kualitas daging dipengaruhi oleh kualitas pakan yaitu *dressing yield*, perbandingan tulang dan daging, fisiko-kimia (perbandingan protein dan lemak, komposisi asam lemak, nilai kalori, warna), masa simpan, dan sensori (Kandeean *et al.*, 2009). Kualitas daging dapat ditentukan berdasarkan perubahan komponen-komponen kimianya seperti pH, kadar air, protein, lemak, dan abu (Romans *et al.*, 1994).

Salah satu alternatif yang dapat dilakukan dalam pemenuhan kebutuhan pakan ternak adalah memanfaatkan potensi dan pengolahan limbah tanaman perkebunan (*estate crop by product*). Salah satu contoh limbah industri perkebunan yang banyak ditemui di Indonesia adalah limbah kakao. Limbah kakao berupa kulit biji kakao merupakan bahan non konvensional yang dapat digunakan sebagai bahan baku industri makanan ternak karena mengandung 68,4% bahan kering yang terdiri atas 13,2 – 20,1% protein kasar, 25,1% serat kasar, abu 6,0 – 10,8%, nitrogen ekstrak 40,2 sampai 52,5% dan 8,82% lemak. Kakao memiliki senyawa aktif diantaranya polifenol dan flavonoid, phenylethylamine, theobromin, dan serotonin.

Kakao mempunyai kandungan nutrisi yang tinggi, namun kulit biji kakao mempunyai faktor pembatas yaitu suatu senyawa alkaloid yang disebut theobromin (3,7 dimethyl xanthine) yang dapat mengganggu kesehatan ternak jika dikonsumsi melebihi batas maksimal toleransi tubuh ternak. Oleh sebab itu, perlu diketahui berapa level pakan kulit biji kakao dalam pakan yang dapat memperbaiki karakteristik kimia daging bukan mengganggu kesehatan ternak tersebut.

Selain dari pengaruh pakan, jenis otot juga mempengaruhi kualitas fisik maupun kimia daging. Otot *Longissimus dorsi* merupakan salah satu jenis otot yang cenderung lebih kenyal dan tampak kering dari jenis otot yang lain, otot *Infraspinatus* merupakan jenis otot yang kurang kenyal dan lembab sedangkan otot *Semitendinosus* merupakan jenis otot yang lembek dan tampak basah. Hal inilah yang melatarbelakangi dilakukannya penelitian mengenai karakteristik kimia daging sapi Bali jantan hasil penggemukan dengan pemberian berbagai level kulit biji kakao (*cocoa shell*) dan jenis otot yang berbeda.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari berbagai level kulit biji kakao dan jenis otot yang berbeda terhadap karakteristik kimia daging sapi Bali jantan hasil penggemukan. Kegunaan penelitian ini adalah sebagai sumber informasi ilmiah tentang pemanfaatan kulit biji kakao (*cocoa shell*) sebagai pakan yang dapat memperbaiki karakteristik kimia daging sapi Bali jantan hasil penggemukan.

TINJAUAN PUSTAKA

Potensi Kulit Biji Kakao sebagai Pakan untuk Sapi Bali

Tanaman kakao (*Theobroma cacao L*), pada perkebunan rakyat menghasilkan limbah kulit biji kakao yang cukup melimpah dan dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak serta selalu tersedia sepanjang tahun. Buah kakao terdiri dari kulit buah/cangkang (75,65%), biji (21,74%), plasenta (2,59%).

Limbah kulit biji kakao merupakan bahan pakan potensial bagi ternak ruminansia (ketersediaan cukup, terjangkau disekitar petani dan harga murah) dan dari 560 ribu ton produksi biji kakao nasional tahun 2005 meningkat menjadi 792 ribu ton tahun 2008, diperkirakan \pm 70% dari produksi tersebut dapat dihasilkan limbah kulit kakao tahun 2008 sebesar 574 ribu ton dalam bentuk bahan kering. Suatu potensi yang sangat besar jika dimanfaatkan sebagai pakan ternak ruminansia, seperti sapi, kerbau, domba dan kambing (Dirjenbun, 2009).

Keberadaan limbah kulit biji kakao belum banyak dimanfaatkan, padahal memiliki potensi yang cukup besar sebagai bahan pakan ternak alternatif. Kandungan nutrisi pada limbah kakao tersebut cukup tinggi, dimana kandungan protein kasar kulit biji kakao berkisar 10%. Penggunaan limbah kulit biji kakao sebaiknya diolah terlebih dahulu, terutama jika diberikan sebagai pakan tunggal. Hal ini disebabkan limbah kulit biji kakao mengandung theobromine yang menyebabkan keracunan pada ternak. Theobromine diduga dapat menghambat pertumbuhan mikroba rumen, sehingga dapat menurunkan kemampuan ternak untuk mencerna dan memanfaatkan nutrisi yang terkandung (Direktorat Pakan Ternak, 2012).

Kulit biji kakao mengandung theobromine yang melalui proses metilasi dapat diubah menjadi kafein (Noller, 1965). Fungsi kafein menurut Lehninger (1978) sebagai penonaktif fosfodiesterase yang berfungsi dalam siklus AMP (Adenosin Monophosphate). Siklus AMP berfungsi dalam sistem regulasi biokimia tubuh ternak antara lain sebagai penonaktif enzim protein kinase yang pada tahap selanjutnya mengakibatkan perombakan glikogen menjadi glukosa. Jadi, theobromine merangsang glikoneogenesis yaitu merombak protein menjadi glukosa.

Tabel 1. Komposisi proksimat kulit biji kakao

Komposisi (BK)	Kandungan (%)
Abu	6,64
Protein Kasar	16,6
Lemak	8,82
Serat Kasar	25,1
Beta-N	42,84
Protein Kasar	72
Ca	0,34
P	0,39

Sumber : Sutardi. 1991

Kulit buah dan biji kakao dapat dijadikan sebagai pakan alternatif ternak dengan cara a) teknologi fisik, yaitu dilakukan dengan cara pencacahan, perendaman, pengeringan, penghalusan, dan pelleting; b) teknologi kimia, yaitu dilakukan dengan cara amoniasi. Selain kedua cara tersebut dapat juga dilakukan dengan teknologi fermentasi sebagai alternatif pakan ternak (Laconi, 1998). Manfaat pengolahan tersebut adalah meningkatkan daya cerna dan palatabilitas, meningkatkan kandungan protein, menurunkan kandungan serat kasar, menekan efek buruk racun theobromine pada kulit kakao, dan menurunkan kandungan tannin (zat penghambat pencernaan) (Anggorodi, 1979).

Penelitian Tarka *et al.* (1978), penambahan kulit biji kakao pada pakan anak domba berbobot badan awal sekitar 27 kg selama 98 hari dapat meningkatkan konsumsi pakan dan pertumbuhannya pada pemberian pakan level 4,63% dan 9,25% kulit biji kakao. Namun penambahan kulit biji kakao diatas 9,25% dapat mengakibatkan penurunan konsumsi pakan dan menyebabkan penurunan bobot badan.

Chang dan Wong (1986) telah melakukan penelitian dengan menggunakan kulit biji kakao 0%, 5%, dan 10% dalam pakan babi grower dan finisher. Penggunaan 5% kulit biji kakao pada awalnya sedikit memperbaiki performan babi tetapi pada pemberian periode lama (lebih dari 6 minggu) memberikan efek yang jelek terhadap performan babi.

Menurut hasil penelitian Hamzah *et al.* (1989), domba yang diberi kulit biji kakao dengan taraf 0%, 15%, 30%, dan 45% dari konsentrat memperlihatkan konsumsi bahan kering, retensi nitrogen, koefisien cerna protein dan pertambahan bobot badan semakin menurun dengan bertambahnya taraf pemberian kulit biji kakao. Pertambahan bobot badan tertinggi terdapat pada taraf pemberian kulit biji kakao 15% dari konsentrat.

Kulit biji kakao dapat dijadikan sebagai pakan substitusi bahan baku utama dan sebagai *food supplement* dalam pakan. Sebagai substitusi bahan baku utama pada pakan sapi misalnya substitusi dedak halus dalam pakan, dengan menggunakan 20% kulit biji kakao akan menghemat penggunaan dedak halus sebanyak 12%. Sebagai substitusi jagung dalam pakan, dengan menggunakan 35% kulit biji kakao dapat menghemat penggunaan jagung 20%. Kulit biji kakao juga dapat menghemat

penggunaan kulit biji kelapa 5% dengan pemberian 40% kulit biji kakao (Direktorat Jendral Peternakan, 1991).

Pengaruh Pakan terhadap Karakteristik Kimia Daging Sapi

Daging dapat didefinisikan sebagai bagian tubuh ternak yang tersusun dari satu atau sekelompok otot, dimana otot tersebut telah mengalami perubahan-perubahan biokimia dan biofisik setelah ternak tersebut disembelih. Perubahan-perubahan pascamerta ternak ini mengakibatkan otot yang semasa ternak masih hidup merupakan energi mekanis untuk pergerakan menjadi energi kimiawi sebagai pangan hewani untuk konsumsi manusia (Abustam, 2012).

Daging terdiri dari 3 komponen utama yaitu jaringan otot, jaringan ikat, dan jaringan lemak. Komponen lainnya berupa tulang, jaringan pembuluh darah, dan jaringan syaraf. Beberapa manfaat daging yaitu sebagai sumber zat besi (Fe), dapat membantu/merangsang dinding usus menyerap mineral-mineral, dan sumber vitamin B kompleks (terutama B12) (Setyaningsih *et al.*, 2010).

Daging sapi sebagai sumber protein hewani memiliki nilai hayati (*biological value*) yang tinggi, mengandung 19% protein, 5% lemak, 70% air, 3,5% zat-zat non protein dan 2,5% mineral, dan bahan-bahan lainnya (Forrest *et al.*, 1992). Komposisi daging menurut Lawrie (2003) terdiri atas 75% air, 18% protein, 3,5% lemak, dan 3,5% zat-zat non protein yang dapat larut. Secara umum, komposisi kimia daging terdiri atas 70% air, 20% protein, 9% lemak, dan 1% abu. Jumlah ini akan berubah bila hewan digemukkan yang akan menurunkan persentase air dan protein serta meningkatkan persentase lemak (Romans *et al.*, 1994).

Daging sapi mempunyai kandungan zat besi yang lebih mudah diserap tubuh dibandingkan zat besi yang ada pada sayuran atau makanan olahan. Zat besi penting untuk pengangkutan oksigen, produksi energi, dan perkembangan otak. Zat besi bisa melancarkan aliran listrik di dalam otak. Zat itu bekerja sama dengan omega 3 dan vitamin B12. Protein hewani pada daging sapi juga dapat mempercepat pertumbuhan seseorang, meningkatkan daya tahan tubuh, dan meningkatkan nalar serta berpengaruh terhadap tingkat kecerdasan. Selain protein tersebut, lemak juga bermanfaat bagi tubuh manusia sebagai sumber energi/tenaga, membantu menghemat protein dan thiamin dalam tubuh, serta membuat rasa kenyang yang lebih lama (Fitri, 2012).

Menurut Nurani (2010), kualitas daging dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain antemortem dan postmortem. Faktor antemortem yang mempengaruhi kualitas daging meliputi tipe ternak, jenis kelamin, umur, dan cara pemeliharaan yang meliputi pemberian pakan dan perawatan kesehatan. Sedangkan faktor postmortem yang mempengaruhi kualitas daging antara lain metode pemasakan, pH daging, hormon, dan metode penyimpanan.

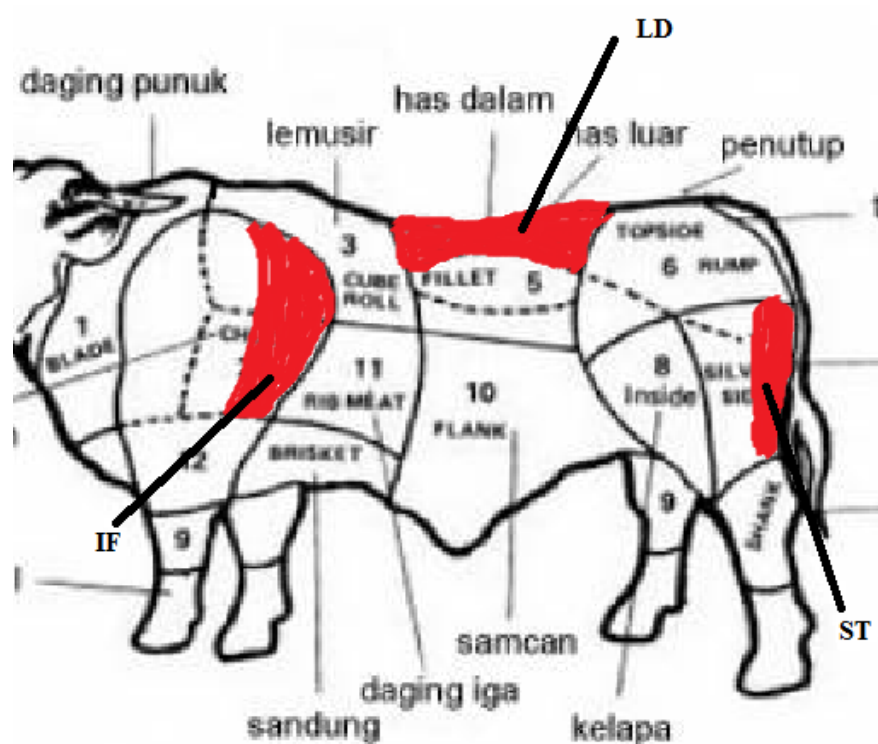
Kualitas Daging berdasarkan Jenis Otot

Otot *Longissimus dorsi* (LD) adalah otot yang sangat penting dan membentuk mata daging jika dipotong dari area rusuk dan dari *loin*. Otot LD terdiri dari banyak submit otot yang masing-masing membantu fleksibilitas *vertebra column* dan gerakan leher serta aktivitas pernafasan. LD sering disebut otot mata atau otot *Longissimus*. Penampang lintang LD meluas kearah *posterior* rusuk. Otot LD bagian *loin* mempunyai penampang lintang yang hampir konstan. Area LD diantara bagian

seperempat depan dan seperempat belakang dari karkas, yaitu diantara rusuk ke-12 dan ke-13, sering diuji untuk menaksir jumlah daging dari suatu karkas. Otot *Longissimus dorsi* tergolong pada daging kelas I dengan karakteristik daging kenyal dan tampak kering (Soeparno, 2005). Lokasi otot *Longissimus dorsi* terlihat pada Gambar 1.

Otot *Infraspinatus* adalah otot pemutar (rotator) pada sendi bahu dan adduktor lengan. *Infraspinatus* adalah otot tebal berbentuk segitiga yang melekat sebagian besar *fossa infraspinatus*. Biasanya serat ototnya terlihat bergabung dengan otot teres minor. Otot *Infraspinatus* tergolong daging kelas II dengan karakteristik daging kurang kenyal dan lembab (Nurani, 2010). Lokasi otot *Infraspinatus* terlihat pada Gambar 1.

Otot *Semitendinosus* adalah salah satu dari tiga otot paha yang terletak di bagian belakang paha. Otot *Semitendinosus* dimulai pada permukaan bagian dalam dari *tuberositas ischium* dan *ligamentum sacrotuberous*. Struktur otot *semitendinosus* adalah serat otot yang bergerak cepat. Serat otot mengalami kontraksi yang cepat untuk jangka waktu yang singkat. Otot *Semitendinosus* yang tergolong daging kelas III dengan karakteristik lembek dan tampak basah (Komariah *et al.*, 2009). Lokasi otot *Semitendinosus* terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi otot *Longissimus dorsi*, *Semitendinosus*, dan *Infraspinatus*

Karakteristik Kimia Daging Sapi Bali

1. Protein

Protein daging sapi berkisar antara 16–22%. Ditinjau dari komposisi asam aminonya, maka protein daging sapi tergolong protein yang berkualitas tinggi karena banyak mengandung asam amino esensial yang dibutuhkan manusia. Kadar protein daging berbeda di setiap otot, antara lain pada otot *Longissimus dorsi* 21,41%, otot *Infraspinatus* 21,03%, dan 20,85% pada otot *Semitendinosus* (Briskey dan Kauffman, 1971). Adapun komposisi asam amino esensial dan non esensial protein daging sapi disajikan pada Tabel 2 dan 3.

2. Kadar Air

Kadar air dalam bahan makanan sangat mempengaruhi kualitas dan daya simpan dari pangan tersebut. Oleh karena itu, penentuan kadar air dari suatu bahan pangan sangat penting agar dalam proses pengolahan maupun pendistribusian mendapat penanganan yang tepat. Penentuan kadar air dalam makanan dapat dilakukan dengan beberapa metode, yaitu metode pengeringan (dengan oven biasa), metode destilasi, metode kimia, dan metode khusus. Kadar air normal pada daging sapi adalah antara 72,4 sampai 76,04% (Soeparno, 2005).

Emoto (2006) menyatakan bahwa seluruh reaksi biokimia yang terjadi pada ternak membutuhkan air. Beberapa fungsi biologis air tergantung pada air sebagai pelarut berbagai senyawa. Beberapa senyawa kimia terionisasi dalam air. Selain itu, air sebagai media transportasi zat makanan dalam saluran pencernaan dan di darah. Air juga membantu proses ekskresi sisa metabolit melalui sekresi ginjal berupa urin dan keringat. Air juga terlibat dalam berbagai reaksi kimia. Pada proses hidrolisis air sebagai substrat dalam reaksi, pada proses oksidasi air sebagai produk reaksi kimia.

Menurut Raiymbek *et al.* (2012), perbedaan kadar air disebabkan oleh adanya perbedaan kadar lemak dari otot seperti kadar air *otot Longissimus dorsi* sebesar 72,1%, *Infraspinatus* 78%, dan *Semitendinosus* 78,5%. Berg dan Butterfield (1976) dan Lawrie (2003) mengemukakan adanya hubungan negatif yang nyata antara kadar air dengan kadar lemak daging. Perbedaan kadar lemak antara otot mungkin disebabkan oleh adanya perbedaan aktivitas dari kedua otot tersebut.

Tabel 2. Komposisi asam amino esensial protein daging sapi

Asam Amino Esensial	Protein Kasar (%)
Arginin	6,6
Histidin	2,9
Isoleusin	5,1
Leusin	8,4
Lisin	8,4
Metionin	2,3
Fenilalanin	4
Thereonin	4
Triptopan	1,1
Valin	5,7

Sumber: Briskey dan Kauffman. 1971.

Tabel 3. Komposisi asam amino non esensial protein daging sapi

Asam Amino Esensial	Protein Kasar (%)
Alanin	6,4
As. Aspartat	8,8
Sistein	1,4
As. Glutamat	14,4
Glisin	7,1
Prolin	5,4
Tirosin	3,3

Sumber: Briskey dan Kauffman. 1971.

Menurut Winarno dan Koswara (2002) kadar air pada daging sangat dipengaruhi oleh senyawa kimia, suhu, konsistensi, dan interaksi dengan komponen penyusun makanan seperti protein, lemak, vitamin, asam-asam lemak bebas dan komponen lainnya. Batas ambang kadar air normal untuk daging sapi segar yaitu antara 65-80%. Nilai pH akhir yang dapat mengakibatkan tingginya kadar air karena air terikat secara kuat oleh protein.

3. Nilai pH

Daging sapi mempunyai pH relatif asam, yaitu berkisar antara 5,5 – 5,8 (Abustam, 2009) sedangkan berdasarkan penelitian Yanti *et al.* (2008) nilai pH daging sapi berkisar antara 5,46 – 6,29. Kandungan asam laktat dalam daging sapi ditentukan oleh kandungan glikogen dan penanganan sebelum penyembelihan, apabila pH daging sapi mencapai 5,1 – 6,1 maka lebih stabil terhadap kerusakan oleh mikroba, sedangkan apabila pH daging sapi berada sekitar 6,2 – 7,2 maka memungkinkan untuk pertumbuhan mikroba menjadi lebih baik (Buckle *et al.*, 1986).

Menurut Abustam (2008), ternak yang banyak bergerak menjelang disembelih akan menghasilkan persediaan ATP yang kurang, akibat perombakan oleh enzim ATP-ase sehingga proses rigor mortis akan berlangsung cepat dengan pH yang tinggi. Pembentukan asam laktat yang rendah karena proses glikolisis yang cepat akan menghasilkan pH yang rendah (Abustam dan Ali, 2004). Urat daging yang mempunyai pH tinggi disebabkan oleh defisiensi glikogen pada saat dipotong dan kehilangan glukosa yang dihasilkan pada proses amilolisis pascamati (Lawrie, 2003).

Komariah *et al.* (2009) berpendapat bahwa ternak yang kelelahan sebelum proses pemotongan akan memiliki sedikit energi untuk mengatasi stress, akibatnya jumlah asam laktat yang dihasilkan dari glikogen selama proses glikolisis anaerob akan terbatas, sehingga akan mengalami penurunan pH

Pada otot dengan kadar glikogen lebih rendah daripada otot normal menghasilkan asam laktat yang rendah dan proses glikolisis secara aerob yang masih berlangsung menyebabkan belum banyak asam laktat yang dihasilkan sehingga nilai

pH daging masih cukup tinggi (Kanoni, 1993). Hasil penelitian Hartati (2010) menunjukkan bahwa otot *Longissimus dorsi* memiliki pH 5,04; *Infraspinatus* 5,25; dan *Semitendinosus* 5,41.

HIPOTESIS

Hipotesis penelitian ini adalah:

1. Diduga ada pengaruh dari berbagai level kulit biji kakao terhadap karakteristik kimia daging sapi Bali jantan hasil penggemukan.
2. Diduga ada pengaruh dari jenis otot yang berbeda terhadap karakteristik kimia daging sapi Bali jantan hasil penggemukan.
3. Diduga ada pengaruh dari interaksi antara berbagai level kulit biji kakao dan jenis otot yang berbeda terhadap karakteristik kimia daging sapi Bali jantan hasil penggemukan.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan November 2014 sampai Januari 2015, bertempat di Rumah Potong Hewan (RPH) Antang, Laboratorium Ilmu dan Teknologi Daging dan Telur serta Laboratorium Nutrisi Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.

Materi Penelitian

Materi penelitian ini adalah 12 ekor sapi Bali jantan umur 2 tahun dengan bobot badan 148 sampai 170 kg serta pakan berupa kulit biji kakao (0%, 3%, 6%, 9%) ampas tahu, dedak kasar, bungkil kelapa, garam, molases, dan mineral. Materi pengujian adalah aquades, alkohol, kertas label, *plastic clip*, H₂SO₄ pekat, campuran selenium, H₃BO₃ 2%, HCl 0,01%, dan NaOH 30%.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah ember dan tempat pakan. Alat pengujian adalah pH meter, cawan porselin, gegep, oven, eksikator, labu khjehdal 100 ml, labu ukur 100 ml, labu semprot, alat penyuling Nitrogen, pemanas listrik, lemari asam, buret asam, pompa pengisap, timbangan, dan erlenmeyer.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial (4 x 3) dengan 3 kali ulangan.

Faktor A : Level pakan kulit biji kakao (Kbk)

A1 = 0% Kbk

A3 = 6% Kbk

A2 = 3% Kbk

A4 = 9% Kbk

Faktor B : Jenis Otot (B) :

B1 = Otot *Longissimus dorsi*

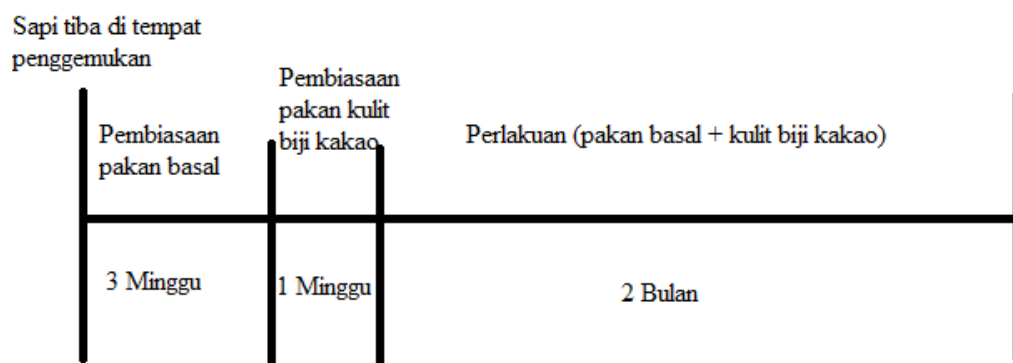
B2 = Otot *Infraspinatus*

B3 = Otot *Semitendinosus*

Prosedur Penelitian

Prosedur pelaksanaan penelitian ini meliputi:

1. Pencampuran pakan tambahan berbahan kulit biji kakao dengan level 0%, 3%, 6%, dan 9%.
2. Pemberian pakan dengan metode sebagai berikut:



Gambar 2. Metode pemberian pakan

- a. Pembiasaan pakan basal berupa dedak kasar 10 kg, ampas tahu 15 kg, bungkil kelapa 0,5 kg, dan garam 0,2 kg untuk 12 ekor sapi Bali jantan yang diberikan setiap 2 kali sehari dalam bentuk bubur (kadar air 70%) .

- b. Pakan perlakuan untuk 12 ekor sapi Bali jantan diberikan setiap 2 kali sehari dalam bentuk konsentrat. Komposisi pakan perlakuan disajikan pada Tabel 4.
 - c. Pemberian rumput 1 kali sehari sebanyak 1,5 kg/ekor/hari.
 3. Penimbangan ternak dilaksanakan 2 kali dalam sebulan.
 4. Pemotongan ternak di RPH.
 5. Pengambilan sampel setelah ternak disembelih (setelah proses *boneless*) pada bagian otot *Semitendinosus*, *Infraspinatus*, dan *longissimus dorsi*. Kemudian sampel dimasukkan kedalam *cool box* yang berisi es batu, lalu dibawa ke Laboratorium Ilmu dan Teknologi Daging dan Telur. Setelah itu daging dibersihkan dari lemak dan jaringan ikat. Diagram alir prosedur penelitian ini disajikan pada Gambar 3.
 6. Pengujian sampel.
 - a. Pengukuran pH.

Alat pH meter dinetralkan pada aquades pH 6,8 – 7. Ujung pH meter ditancapkan pada tiga bagian otot. Nilai pH akan tercatat pada layar monitor.
 - b. Pengukuran kadar air (AOAC 1995)

Sampel sebanyak 2 g dimasukan ke dalam cawan almunium yang telah diketahui bobotnya. Kemudian dikeringkan di dalam oven bersuhu 100-105°C sampai bobot konstan. Setelah itu didinginkan di dalam desikator dan ditimbang.

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\%$$
 - c. Perhitungan kadar protein (AOAC 1995)

Sebanyak 0,1-0,5 g sampel dimasukkan ke dalam labu Khjedhal 100 ml dan ditambahkan 1 gram campuran selenium + 10 ml H₂SO₄ pekat lalu homogenkan. Kemudian, destruksi sampai jernih dalam lemari asap. Setelah itu tuang kedalam labu ukur sambil dibilas air suling. Campurkan sampel dengan 10 ml H₃BO₃ 2% + 4 tetes larutan indikator di dalam erlenmeyer. Pipet 5 ml larutan kemudian masukkan kedalam labu destilasi. Titrasi menggunakan HCl 0,01% dan tambahkan 5 ml NaOH 30% + 100 ml air suling.

$$\text{Kadar N (\%)} = \frac{(\text{ml HCl} - \text{ml blanko}) \times \text{NHCl} \times 14,007 \times 100}{\text{mg sampel}}$$

$$\text{Kadar protein (\%)} = \%N \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis ragam berdasarkan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial 4 x 3 dengan 3 kali ulangan. Analisis ragam tersebut didasarkan pada model matematika rancangan yang digunakan, sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk} \quad \begin{array}{l} i = 1,2,3,4 \\ j = 1,2,3 \\ k = 1,2,3 \text{ (ulangan)} \end{array}$$

Keterangan :

- Y_{ijk} = Hasil pengamatan
- μ = Nilai rata-rata umum
- α_i = Perlakuan level kulit biji kakao ke-i (i = 0%, 3%, 6%, dan 9%)
- β_j = Perlakuan jenis otot ke-j (j = *Longissimus dorsi*, *Semitendinosus*, *Infraspinatus*)

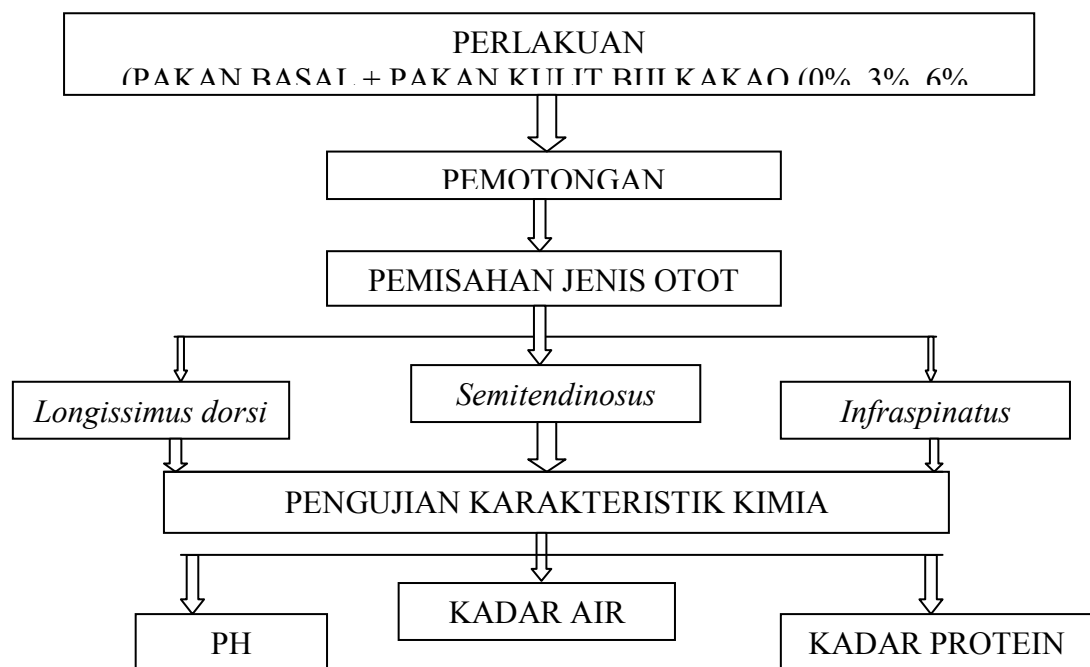
$(\alpha\beta)_{ij}$ = Interaksi level kulit biji kakao ke-i dan jenis otot ke-j

ε_{ijk} = Pengaruh galat percobaan dari perlakuan level kulit biji kakao ke-i, jenis otot ke-j dan ulangan ke-k

Selanjutnya dilakukan pengolahan data menggunakan program SPSS 16. Kemudian apabila perlakuan menunjukkan pengaruh maka dilanjutkan dengan uji LSD (Gasperz, 1991).

Tabel 4. Komposisi pakan perlakuan (%)

Pakan	A1	A2	A3	A4
Dedak	12	9	6	3
Molases	5	5	5	5
Bungkil kelapa	3	3	3	3
Kulit biji kakao	0	3	6	9
Garam	0.2	0.2	0.2	0.2



Gambar 3. Diagram alir penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai pH

Hasil penelitian mengenai pH daging sapi Bali jantan dengan pemberian berbagai level kulit biji kakao dan jenis otot yang berbeda disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai pH daging sapi Bali jantan dengan pemberian berbagai level kulit biji kakao dan jenis otot yang berbeda

Jenis Otot	Level Pakan (%)				Rata - Rata
	0	3	6	9	
<i>Longissimus dorsi</i>	5,56±0,13	5,65±0,10	5,55±0,06	5,47±0,13	5,59±0,11 ^x
<i>Infraspinatus</i>	5,88±0,14	5,79±0,13	5,39±0,09	5,20±0,09	5,69±0,31 ^x
<i>Semitendinosus</i>	6,14±0,15	5,76±0,11	5,83±0,08	5,22±0,14	5,91±0,36 ^y
Rata - Rata	5,86±0,28 ^a	5,73 ^b ±0,11	5,59 ^c ±0,15	5,29±0,22 ^d	

Keterangan: Superskrip dengan huruf yang berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

a. Pengaruh Level Kulit Biji Kakao terhadap Nilai pH Daging

Analisis ragam (Lampiran 1) menunjukkan bahwa level pakan kulit biji kakao yang berbeda berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai rata-rata pH daging sapi Bali jantan. Uji Least Significance Different (LSD) menunjukkan bahwa pemberian berbagai level kulit biji kakao memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap nilai rata-rata pH daging antar perlakuan.

Tabel 5 menunjukkan bahwa daging yang tidak diberikan pakan kulit biji kakao (0% kulit biji kakao) memiliki nilai rata-rata pH tertinggi yaitu 5,86 dibandingkan nilai rata-rata pH daging yang diberikan pakan kulit biji kakao dengan level 3%, 6%, dan 9% berturut-turut yaitu 5,73; 5,59; dan 5,29. Nilai pH pada

daging berbeda sangat nyata menurun sejalan dengan peningkatan level pakan 3%, 6% dan 9%.

Nilai pH yang lebih rendah pada daging yang diberi pakan 3%, 6%, dan 9% kulit biji kakao kemungkinan karena adanya pengaruh dari senyawa yang terdapat dalam pakan tersebut. Senyawa tersebut antara lain theobromin yang mampu merangsang terjadinya glikoneogenesis dimana protein dirombak menjadi glukosa dan meningkatkan jumlah glikogen daging. Glikogen daging yang tersedia sebelum pemotongan dapat dirubah menjadi asam laktat, asam laktat dalam daging dapat menurunkan pH daging. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Lehninger (1978) bahwa kafein hasil metilasi theobromin berfungsi sebagai penonaktif fosfodiesterase yang berfungsi dalam siklus AMP (Adenosin Monophosphate). Siklus AMP berfungsi dalam sistem regulasi biokimia tubuh ternak antara lain sebagai penonaktif enzim protein kinase yang pada tahap selanjutnya mengakibatkan perombakan glikogen menjadi glukosa. Menurut Noller (1965) kadar glikogen otot yang tinggi akan menghasilkan asam laktat yang tinggi pula sehingga pH otot menurun.

Nilai pH yang rendah kemungkinan juga disebabkan oleh kulit biji kakao yang berpH asam sehingga semakin tinggi level pakan yang diberikan maka kadar asam pakan juga semakin tinggi. Hal tersebutlah yang menyebabkan pH dari daging tersebut semakin menurun (asam) sejalan dengan peningkatan level pakan yang diberikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Laconi (1998) bahwa pH dari kulit biji kakao adalah antara 5,0 sampai 5,4.

b. Pengaruh Jenis Otot yang Berbeda terhadap Nilai pH Daging

Analisis ragam (Lampiran 1) menunjukkan bahwa jenis otot yang berbeda berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai rata-rata pH daging sapi Bali jantan. Uji Least Significance Different (LSD) menunjukkan bahwa jenis otot yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap nilai rata-rata pH daging antar perlakuan.

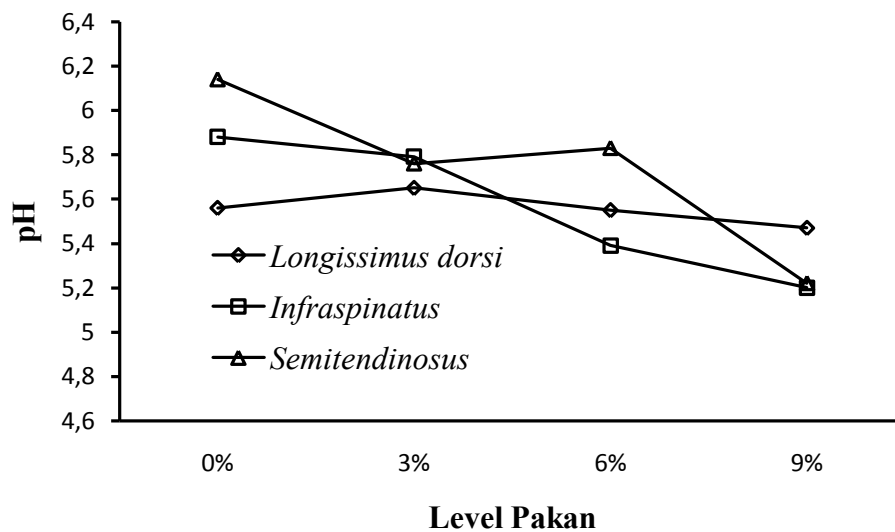
Hasil penelitian pada Tabel 5 menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nyata pada nilai pH dari otot *Longissimus dorsi* dan *Infraspinatus* namun keduanya menunjukkan perbedaan yang nyata meningkatnya nilai pH pada jenis otot *Semitendinosus*. Adapun perbedaan nilai pH pada otot-otot tersebut disebabkan oleh perbedaan fungsi dan pergerakan dari otot-otot tersebut. Otot *Semitendinosus* melakukan pergerakan yang lebih aktif dibandingkan otot *Infraspinatus* dan *Longissimus dorsi* sehingga pada otot *Semitendinosus* proses glikolisis menjadi lebih cepat dan menghasilkan pH lebih tinggi.

Menurut Adriansyah (2012), otot *Semitendinosus* mempunyai pH yang relatif tinggi dibandingkan otot *Longissimus dorsi* karena otot *Semitendinosus* lebih banyak bergerak yang mengakibatkan kandungan glikogen yang dihasilkan lebih sedikit sehingga nilai pHnya lebih tinggi.

c. Pengaruh Interaksi antara Level Kulit Biji Kakao dan Jenis Otot yang Berbeda terhadap Nilai pH Daging

Analisis ragam (Lampiran 1) menunjukkan bahwa interaksi antara level kulit biji kakao dan jenis otot yang berbeda berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai rata-rata pH daging sapi Bali jantan. Hal ini berarti setiap level pakan

mempunyai pengaruh yang berbeda sangat nyata pada setiap jenis otot. Uji Least Significance Different (LSD) menunjukkan bahwa interaksi antara level kulit biji kakao dan jenis otot yang berbeda memberikan perbedaan yang sangat nyata terhadap nilai pH daging.



Gambar 4. Grafik interaksi antara perlakuan terhadap nilai ph daging

Pada Gambar 4 terlihat bahwa pH pada otot *Longissimus dorsi* mengalami penurunan nilai pH pada pemberian pakan level 6% dan 9% sedangkan otot *Infraspinatus* mengalami penurunan nilai sejalan dengan peningkatan level pakan dan otot *Semitendinosus* mengalami peningkatan nilai pH pada pemberian pakan level 6%. Hal tersebut dikarenakan otot *Longissimus dorsi* dan *Infraspinatus* melakukan pergerakan yang lebih jarang dibandingkan otot *Semitendinosus* sehingga glikogen yang dihasilkan lebih banyak dan pH menjadi rendah sedangkan pada otot *Semitendinosus* lebih banyak bergerak maka penurunan pH terjadi pada pemberian level pakan yang lebih tinggi dengan lebih tingginya kadar asam dari pakan yang bereaksi dalam daging.

Kadar Air

Hasil penelitian mengenai kadar air daging sapi Bali jantan dengan pemberian berbagai level kulit biji kakao dan jenis otot yang berbeda disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Kadar air daging sapi Bali jantan dengan pemberian berbagai level kulit biji kakao dan jenis otot yang berbeda

Jenis Otot	Level Pakan (%)				Rata -Rata (%)
	0	3	6	9	
<i>Longissimus dorsi</i>	76,14± 0,41	75,52± 0,52	76,24± 0,12	76,37± 0,24	76,07 ^x ± 0,46
<i>Infraspinatus</i>	76,39± 0,54	77,26± 0,32	76,36± 0,54	77,90± 0,46	76,98 ^y ± 0,78
<i>Semitendinosus</i>	77,35± 0,74	77,20± 0,16	77,64± 0,53	77,87± 0,40	77,52 ^z ± 0,48
Rata - Rata (%)	76,63 ^a ± 0,75	76,66 ^a ± 0,97	76,75 ^a ± 0,78	77,38 ^b ± 0,80	

Keterangan: Superskrip dengan huruf yang berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

a. Pengaruh Level Kulit Biji Kakao terhadap Kadar Air Daging

Analisis ragam (Lampiran 2) menunjukkan bahwa level kulit biji kakao berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar air daging sapi Bali jantan. Semakin tinggi level kulit biji kakao yang diberikan sebagai pakan memperlihatkan kadar air yang semakin tinggi. Uji Least Significance Different (LSD) menunjukkan bahwa pemberian berbagai level kulit biji kakao memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap nilai rata-rata kadar air daging.

Tabel 6 menunjukkan bahwa daging yang tidak diberikan pakan kulit biji kakao (0% kulit biji kakao) memiliki nilai rata-rata kadar air terendah yaitu 76,63% tidak berbeda nyata dengan nilai rata-rata kadar air daging yang diberikan pakan kulit biji kakao dengan level 3% dan 6% berturut-turut yaitu 76,66% dan 76,75%. Kadar air pada daging berbeda nyata meningkat pada pemberian level pakan 9%.

Tingginya kadar air pada daging yang diberi pakan level 9% dikarenakan kulit biji kakao mengandung kadar air yang rendah yaitu sekitar 6-7% dan protein yang cukup tinggi yaitu 16,6% sehingga konsumsi air ternak meningkat dan menyebabkan kandungan air daging semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Winarno dan Koswara (2002), semakin tinggi kadar air *pakan*, *konsumsi air* pada ternak menurun. Semakin tinggi kandungan protein, lemak, dan garam dalam pakan, konsumsi air meningkat. Batas ambang kadar air normal untuk daging sapi segar yaitu antara 65-80%.

b. Pengaruh Jenis Otot yang Berbeda terhadap Kadar Air Daging

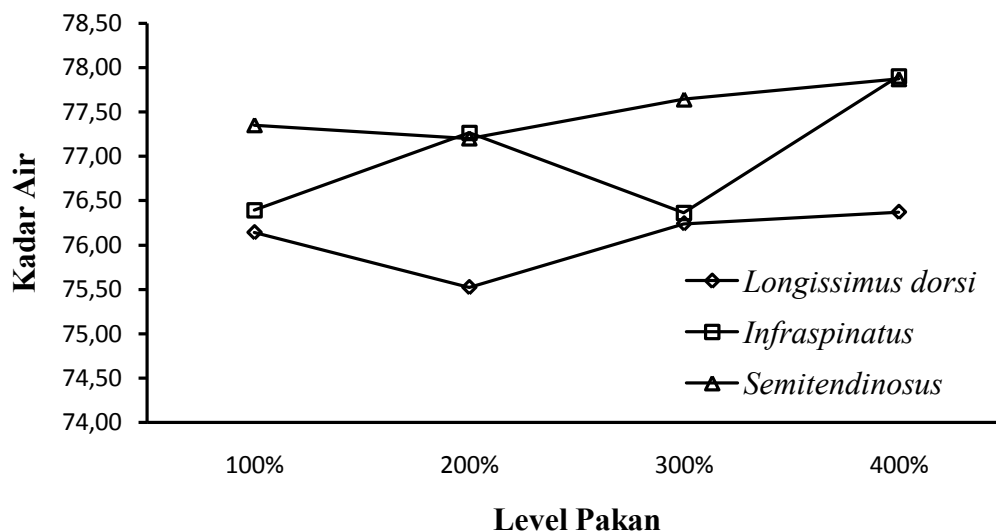
Analisis ragam (Lampiran 2) menunjukkan bahwa jenis otot yang berbeda berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai rata-rata kadar air daging sapi Bali jantan. Uji Least Significance Different (LSD) menunjukkan bahwa pemberian berbagai level kulit biji kakao memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap nilai rata-rata pH daging.

Tabel 6 menunjukkan bahwa otot *Longissimus dorsi* memiliki nilai rata-rata kadar air terendah 76,07% berbeda nyata meningkat dibandingkan otot *Infraspinatus* dan *Semitendinosus* dengan nilai rata-rata kadar air 76,98% dan 77,52%. Adapun perbedaan kadar air rata-rata pada ketiga jenis otot tersebut disebabkan oleh perbedaan fungsi dan pergerakan dari otot-otot tersebut sehingga kadar lemak pada otot tersebut berbeda. Otot yang deposisi lemak intramuskulernya lebih banyak maka otot tersebut akan memiliki kadar air yang rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Nurwantoro *et al.* (2012) bahwa kadar air dalam daging juga dipengaruhi oleh kandungan lemak intramuskuler yang terdapat dalam otot. Menurut Soeparno

(2005), otot yang menimbun lemak intramuskular lebih cepat akan mendeposisi lemak intramuskuler lebih banyak dan berdampak pada persentase kadar air dagingnya yang menjadi rendah. Dijelaskan lebih lanjut oleh Lawrie (2003) bahwa kadar air mempunyai koefisien korelasi negatif yang signifikan dengan kadar lemak. Kadar air daging sapi berkisar 65-80%. Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, diketahui bahwa rata-rata kadar lemak otot *Longissimus dorsi*, *Infraspinatus*, dan *Semitendinosus* secara berturut-turut adalah 0,63%, 0,34%, dan 0,20%.

c. Pengaruh Interaksi antara Level Kulit Biji Kakao dan Jenis Otot yang Berbeda terhadap Kadar Air Daging

Analisis ragam (Lampiran 2) menunjukkan bahwa interaksi antara level kulit biji kakao dan jenis otot yang berbeda berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai rata-rata kadar air daging sapi Bali jantan. Hal ini berarti setiap level pakan mempunyai pengaruh yang berbeda nyata pada setiap jenis otot. Uji Least Significance Different (LSD) menunjukkan bahwa interaksi antara level kulit biji kakao dan jenis otot yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar air rata-rata daging.



Gambar 5. Interaksi antara perlakuan terhadap kadar air daging

Berdasarkan Gambar 5 terlihat bahwa otot *Longissimus dorsi* dan *Semitendinosus* mengalami penurunan kadar air pada pemberian pakan level 3% dan peningkatan kadar air pada pemberian pakan level 6% dan 9% sedangkan kadar air otot *Infraspinatus* mengalami peningkatan kadar air pada daging sapi yang diberi pakan 3% dan 9% dan penurunan kadar air pada pemberian pakan level 6%. Hal ini disebabkan pakan pada level 9% cenderung mengandung protein yang lebih banyak sehingga konsumsi air ternak juga meningkat dan menghasilkan kadar air daging yang tinggi.

Kadar Protein

Hasil penelitian mengenai kadar protein daging sapi Bali jantan dengan pemberian berbagai level kulit biji kakao dan jenis otot yang berbeda disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Kadar protein daging sapi Bali jantan dengan pemberian berbagai level kulit biji kakao dan jenis otot yang berbeda

Jenis Otot	Level Pakan (%)				Rata - Rata (%)
	0	3	6	9	
<i>Longissimus dorsi</i>	22,53±0,89	21,95±0,22	21,26±0,62	19,48±0,65	21,30±1,32 ^x
<i>Infraspinatus</i>	22,79±0,27	21,32±1,89	20,53±0,11	19,78±0,31	21,11±1,43 ^x
<i>Semitendinosus</i>	21,23±0,71	20,96±1,08	20,34±0,58	18,63±0,31	20,29±1,23 ^y
Rata - Rata (%)	22,19±0,93 ^a	21,41±1,18 ^b	20,71±0,60 ^b	19,29±0,65 ^c	

Keterangan: Superskrip dengan huruf yang berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

a. Pengaruh Level Kulit Biji Kakao terhadap Kadar Protein Daging

Analisis ragam (Lampiran 3) menunjukkan bahwa level kulit biji kakao berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar protein daging sapi Bali jantan. Uji Least Significance Different (LSD) menunjukkan bahwa pemberian berbagai level kulit biji kakao memberikan perbedaan yang sangat nyata terhadap rata-rata kadar protein daging pada setiap perlakuan.

Berdasarkan Tabel 7 terlihat bahwa kandungan protein daging sapi yang tidak diberikan pakan kulit biji kakao (0% kulit biji kakao) memiliki nilai rata-rata kadar protein tertinggi yaitu 22,19% berbeda nyata menurun dibandingkan nilai rata-rata kadar protein daging yang diberikan pakan kulit biji kakao dengan level 3%, 6%, dan 9% berturut-turut yaitu 21,41%; 20,71%; dan 19,29% meskipun secara statistik pemberian pakan level 3% dan 6% tidak berbeda nyata. Pemberian kulit biji kakao dengan level 3% dan 6% memiliki pengaruh yang sama terhadap nilai rata-rata kadar protein dan berbeda dengan daging yang tidak diberi pakan kulit biji kakao (0%) dan pemberian 9% level kulit biji kakao.

Kadar protein yang menurun dalam daging kemungkinan disebabkan karena adanya kandungan theobromin dalam kulit biji kakao. Kandungan theobromin

tersebut mampu merangsang perombakan protein menjadi glukosa melalui proses glikoneogenesis sehingga protein yang terdapat dalam daging lebih banyak diubah menjadi energi. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Noller (1965), theobromine melalui proses metylasi dapat diubah menjadi kafein. Fungsi kafein menurut Lehninger (1978) sebagai penonaktif phosphodiesterase yang berfungsi dalam siklus AMP (Adenosin Monophosphate). Siklus AMP berfungsi dalam sistem regulasi biokimia tubuh ternak antara lain sebagai penonaktif enzim protein kinase yang pada tahap selanjutnya mengakibatkan perombakan glikogen menjadi glukosa.

Kulit biji kakao merupakan pakan berpH asam yang mungkin saja juga mempengaruhi kadar protein daging. Menurut Nurjannah (2008), ketika protein bereaksi dengan asam, kemungkinan besar ikatan peptida terhidrolisis sehingga struktur primer protein rusak dan menurunkan kadar protein.

b. Pengaruh Jenis Otot yang Berbeda terhadap Kadar Protein Daging

Analisis ragam (Lampiran 3) menunjukkan bahwa level kulit biji kakao berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar protein daging sapi Bali jantan. Uji Least Significance Different (LSD) menunjukkan bahwa jenis otot yang berbeda memberikan perbedaan yang sangat nyata terhadap nilai rata-rata pH daging.

Hasil penelitian pada Tabel 7 menunjukkan bahwa otot *Longissimus dorsi* memiliki rata-rata kadar protein yang tidak berbeda nyata dengan otot *Infraspinatus* yaitu 21,30% dan 21,11% tetapi kedua otot tersebut memiliki kadar protein yang berbeda nyata dengan otot *Semitendinosus* yaitu 20,29%. Adapun perbedaan kadar protein pada ketiga jenis otot tersebut disebabkan oleh perbedaan fungsi dan pergerakan dari otot-otot tersebut. Otot yang lebih banyak bergerak membutuhkan

energi yang lebih besar. Energi tersebut berasal dari berbagai sumber termasuk protein yang ada di dalam daging. Theobromin pada kulit biji kakao membantu mempercepat proses glykoneogenesis sehingga protein yang ada di dalam otot dirombak menjadi glukosa. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Lehninger (1978) bahwa theobromine merangsang glykoneogenesis yaitu merombak protein menjadi glukosa sehingga mengakibatkan kadar protein daging menurun.

Menurut Briskey dan Kauffman (1971), kadar protein daging berbeda di setiap otot, antara lain pada otot *Longissimus dorsi* 21,41%, otot *Infraspinatus* 21,03%, dan 20,85% pada otot *Semitendinosus*.

c. Pengaruh Interaksi antara Level Kulit Biji Kakao dan Jenis Otot yang Berbeda terhadap Kadar Protein Daging

Analisis ragam (Lampiran 3) menunjukkan bahwa interaksi antara level kulit biji kakao dan jenis otot yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap rata-rata kadar protein daging sapi Bali jantan. Hal ini berarti setiap level pakan tidak memiliki pengaruh yang berbeda nyata pada setiap jenis otot.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa:

1. Level kulit biji kakao berpengaruh nyata terhadap karakteristik kimia daging.
2. Jenis otot yang berbeda berpengaruh nyata terhadap karakteristik kimia daging.
3. Interaksi antara level kulit biji kakao dan jenis otot yang berbeda berpengaruh nyata terhadap karakteristik kimia daging kecuali pada kadar protein.

Saran

Pemberian pakan berupa kulit biji kakao pada level 3% dengan menggunakan otot *Longissimus dorsi* karena dapat menghasilkan daging dengan karakteristik kimia yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abustam, E. 2008. Modul Pembelajaran Berbasis SCL. Ilmu Daging. Lembaga Kajian dan Pengembangan Pendidikan (LKPP). Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Abustam, E. 2009. Konversi Otot menjadi Daging. <http://cinnatalemien-eabustam.blogspot.com>. Diakses tanggal 19 November 2014.
- Abustam, E. 2012. Ilmu Daging. Masagena Press. Makassar.
- Abustam, E dan H.M. Ali. 2004. Bahan Ajar Ilmu dan Teknologi Daging. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Adriansyah, M. 2012. Pengaruh level asap cair dan jenis otot terhadap nilai daya ikat air (dia) dan ph daging sapi Bali yang ditransportasikan. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Anggorodi, A. 1979. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT Gramedia. Jakarta.
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis of The Association of Analytical Chemists. Washington D.C.
- Berg R.T. dan R.M Butterfield. 1976. New Concepts of Cattle Growth. Sydney University Press. Sydney.
- Briskey, H. C. dan R. G. Kauffman. 1971. Quality Characteristic of Muscle as a Food. In: The Science of Meat and Meat Products. 2nd ed, J. F. Price and B. S. Schweigert, eds. W. H. Freeman and Co., San Fransisco.
- Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. H. Fleet dan M. Wooton. 1986. Ilmu Pangan. UI Press. Jakarta.
- Ceriello, A. 2008. Possible role of oxidative stress in the pathogenesis of hypertension. Diabetes Care. 31(2):S181.
- Chang, A. L dan M. Wong. 1986. Utilization of cocoa shell in pig feed. Singapore. J. Pri. Ind. 14(2): 133 – 139.
- Direktorat Jendral Peternakan. 1991. Pemanfaatan Limbah Industri Perkebunan Kakao sebagai Bahan Pakan. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian. Jakarta.

- Direktorat Pakan Ternak. 2012. Limbah Kakao sebagai Alternatif Pakan Ternak. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Dirjenbun. 2009. Luas areal dan produksi kakao di Indonesia. Laporan Tahunan 2008. Direktorat Jenderal Perkebunan. Jakarta.
- Eibond L.A., K.A. Reynertson, X.D. Luo, M.J. Basile, E.J. Kennelly. 2004. Anthocyanin antioxidants from edible fruits. Food Chemistry. 84:23-8.
- Emoto, M. 2006. Metabolisme Ternak Besar. MG Publishing. Bandung.
- Fitri, D. N. 2012. Konsumsi Daging Sapi Tingkatkan Kecerdasan Anak. Skripsi. Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro. Semarang.
- Forrest, J.C., E.D. Aberle, H. B. Hedrick, M.D. Judge, dan R. A Merkel. 1992. Principle of Meat Science. W. H. Freeman and Co. San Fransisco. USA.
- Gaspersz, V. 1991. Metode Perancangan Percobaan. Armico. Bandung.
- Hamzah, P., R. Rangkuti, T.Haryati, Erlinawati dan T. Rustandi. 1987. Pengaruh tingkat pemberian kulit biji kakao (*Theobroma cacao L.*) dalam ransum ternak domba. Ilmu dan Peternakan Balai Penelitian Ternak Bogor. 3 (1): 161-164.
- Hartati, S. 2010. Populasi mikroba dan sifat fisik daging sapi beku selama penyimpanan. Skripsi. Program Studi Peternakan Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana. Yogyakarta.
- Kandeeapan, G., A. S. R. Anjaneyulu, V. K. Rao, U. K. Pal, P. K. Mondal dan C. K. Das. 2009. Feeding regimens affecting meat quality characteristics. Meso. 11(4): 240 – 249.
- Kanoni, S. 1993. Kajian protein daging pre-rigor selama pendinginan sebagai emulsifier sosis. Agritech. Vol.13(3):11-15.
- Komariah, Rahayu S., dan Sarjito. 2009. Pengaruh Transportasi terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Daging. Skripsi. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Laconi, E.B. 1998. Peningkatan kualitas kakao melalui amoniasi dengan urea dan biofermentasi dengan *Phanerochaete chrysosporium* serta penjabarannya dalam formulasi ransum ruminansia. Disertasi. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lawrie RA. 2003. Ilmu Daging. Penerbit Universitas Indonesia Press. Jakarta.

- Lehninger, A. L. 1978. Biochemistry. Worth Publisher, Inc. New York.
- Lonergan, E.H., S.M Lonergan, dan L. Vasce. 2005. pH relationships to quality attributes, tenderness. Am. Meat Sci. Assoc. J. 1-4.
- Lundberg J.O. dan E. Weitzberg. 2005. NO Generation From Nitrite and Its Role in Vascular Control. Arterioscler Thromb VascBiol. 25:915-22.
- Noller, C. R. 1965. Chemistry of Organic Compounds. 3rd Ed. W. B. Saunders Company. Philadelphia.
- Nurani, A. S. 2010. *Meat* (Daging). Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Nurjanah. 2008. Perubahan komposisi kimia dan vitamin daging udang ronggeng (*Harpioquilla raphidea*) akibat perebusan. Buletin Teknologi Hasil Perikanan. 10(2): 76-88.
- Nurwantoro, V.P. Bintoro, A.M. Legowo, A. Purnomoadi, L.D. Ambara, A. Prokoso, dan S. Mulyani. 2012. Nilai pH, kadar air dan total *Escherichia coli* daging sapi yang dimarinasi dalam jus bawang putih. J Aplikasi Teknologi Pangan. 1:20-22.
- Raiymbek, G., B. Faye, A. Serikbayeva, G. Konuspayeva, and I. T. Kadim. Chemical composition of *Infraspinus*, *Triceps brachii*, *Longissimus thoraces*, *Biceps femoris*, *Semitendinosus*, and *Semimembranosus* of Bactrian (*Camelus bactrianus*) camel muscles. Jurnal AgriSains 3 (4): 1-12.
- Romans, J.R., J.C. William, C.W. Carlos, L.G., Marion and K.W. Jones. 1994. The Meat We Eat. 13rd Ed. Interstate Publishers Inc. Danville. Illinois.
- Setyaningsih, D., A. Apriyantono dan M. Puspitasasi. 2010. Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro. IPB Press. Bogor.
- Siregar, T. H. S. dan R. Slamet. 1989. Budidaya, Pengolahan dan Pemasaran Coklat. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Soeparno. 2005. Ilmu dan Teknologi Daging. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sutardi, T. 1991. Pemanfaatan Limbah Tanaman Perkebunan sebagai Pakan Ternak Ruminansia. Skripsi. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Tarka, S. M., B. L. Oumas dan G. A. Trout. 1978. Examination of the effect cocoa shell and theobromin. Nutrition Report International. 18 (3): 301 – 312.
- Winarno, F. G. dan Koswara S. 2002. Daging : Komposisi, Penanganan dan Pengolahannya. M-Brio Press. Bogor.

Yanti, H., Hidayati dan Elfawati. 2008. Kualitas daging sapi dengan kemasan plastik PE (*polyethylen*) dan plastik PP (*polypropylen*) di Pasar Arengka Kota Pekanbaru. J. Peternakan. 5(1): 22 - 27.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Ragam Nilai pH Daging Sapi Bai Jantan dengan Pemberian Level Biji Kakao dan Jenis Otot yang Berbeda

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Level KBK	1	0% KBK	9
	2	3% KBK	9
	3	6% KBK	9
	4	9% KBK	9
Jenis Otot	1	<i>Longissimus dorsi</i>	12
	2	<i>Infraspinatus</i>	12
	3	<i>Semitendinosus</i>	12

Descriptive Statistics

Dependent Variable: pH

Level KBK	Jenis Otot	Mean	Std. Deviation	N
0% KBK	<i>Longissimus dorsi</i>	5.5633	.12503	3
	<i>Infraspinatus</i>	5.8833	.14189	3
	<i>Semitendinosus</i>	6.1367	.15044	3
	<i>Total</i>	5.8611	.27661	9
3% KBK	<i>Longissimus dorsi</i>	5.6533	.10017	3
	<i>Infraspinatus</i>	5.7867	.12662	3
	<i>Semitendinosus</i>	5.7600	.10817	3
	<i>Total</i>	5.7333	.11478	9
6% KBK	<i>Longissimus dorsi</i>	5.4700	.06245	3
	<i>Infraspinatus</i>	5.1967	.09292	3
	<i>Semitendinosus</i>	5.2167	.08145	3
	<i>Total</i>	5.2944	.14901	9
9% KBK	<i>Longissimus dorsi</i>	5.5533	.12858	3
	<i>Infraspinatus</i>	5.3867	.09292	3
	<i>Semitendinosus</i>	5.8267	.14012	3

Total		5.5889	.21957	9
Total	<i>Longissimus dorsi</i>	5.5600	.11394	12
	<i>Infraspinatus</i>	5.5633	.31052	12
	<i>Semitendinosus</i>	5.7350	.36160	12
	Total	5.6194	.28696	36

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:pH

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2.562 ^a	11	.233	17.453	.000
Intercept	1136.814	1	1136.814	8.519E4	.000
Faktor_A	1.601	3	.534	40.001	.000
Faktor_B	.240	2	.120	9.008	.001
Faktor_A * Faktor_B	.720	6	.120	8.994	.000
Error	.320	24	.013		
Total	1139.696	36			
Corrected Total	2.882	35			

a. R Squared = ,889 (Adjusted R Squared = ,838)

Multiple Comparisons

Dependent Variable:pH

			Mean	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
	(I) Level KBK	(J) Level KBK	Difference (I-J)			Lower Bound	Upper Bound
LSD	0% KBK	3% KBK	.1278*	.05446	.028	.0154	.2402
		6% KBK	.5667*	.05446	.000	.4543	.6791
		9% KBK	.2722*	.05446	.000	.1598	.3846
	3% KBK	0% KBK	-.1278*	.05446	.028	-.2402	-.0154
		6% KBK	.4389*	.05446	.000	.3265	.5513
		9% KBK	.1444*	.05446	.014	.0321	.2568
	6% KBK	0% KBK	-.5667*	.05446	.000	-.6791	-.4543

3% KBK	-.4389*	.05446	.000	-.5513	-.3265
9% KBK	-.2944*	.05446	.000	-.4068	-.1821
9% KBK 0% KBK	-.2722*	.05446	.000	-.3846	-.1598
3% KBK	-.1444*	.05446	.014	-.2568	-.0321
6% KBK	.2944*	.05446	.000	.1821	.4068

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,013.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Multiple Comparisons

Dependent Variable:pH

(I) Jenis Otot	(J) Jenis Otot	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
LSD	<i>Longissimus dorsi</i> <i>Infraspinatus</i>	.0033	.04716	.944	-.0940	.1007
	<i>Semitendinosus</i>	-.1717*	.04716	.001	-.2690	-.0743
	<i>Infraspinatus</i> <i>Longissimus dorsi</i>	-.0033	.04716	.944	-.1007	.0940
	<i>Semitendinosus</i>	-.1750*	.04716	.001	-.2723	-.0777
	<i>Semitendinosus</i> <i>Longissimus dorsi</i>	.1717*	.04716	.001	.0743	.2690
	<i>Infraspinatus</i>	.1750*	.04716	.001	.0777	.2723

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,013.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Lampiran 2. Analisis Ragam Kadar Air Daging Sapi Bai Jantan dengan Pemberian Level Biji Kakao dan Jenis Otot yang Berbeda

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Level KBK	1	0% KBK	9
	2	3% KBK	9
	3	6% KBK	9
	4	9% KBK	9
Jenis Otot	1	<i>Longissimus dorsi</i>	12
	2	<i>Infraspinatus</i>	12
	3	<i>Semitendinosus</i>	12

Descriptive Statistics

Dependent Variable:Kadar Air (%)

Level KBK	Jenis Otot	Mean	Std. Deviation	N
0% KBK	<i>Longissimus dorsi</i>	76.1433	.40550	3
	<i>Infraspinatus</i>	76.3900	.54065	3
	<i>Semitendinosus</i>	77.3533	.73793	3
	Total	76.6289	.74628	9
3% KBK	<i>Longissimus dorsi</i>	75.5167	.52080	3
	<i>Infraspinatus</i>	77.2633	.31501	3
	<i>Semitendinosus</i>	77.1967	.16197	3
	Total	76.6589	.91317	9
6% KBK	<i>Longissimus dorsi</i>	76.2400	.12000	3
	<i>Infraspinatus</i>	76.3600	.54000	3
	<i>Semitendinosus</i>	77.6433	.53426	3
	Total	76.7478	.77569	9
9% KBK	<i>Longissimus dorsi</i>	76.3700	.24021	3
	<i>Infraspinatus</i>	77.8967	.45567	3
	<i>Semitendinosus</i>	77.8700	.04000	3

Total		77.3789	.79963	9
Total	<i>Longissimus dorsi</i>	76.0675	.45794	12
	<i>Infraspinatus</i>	76.9775	.78281	12
	<i>Semitendinosus</i>	77.5158	.47916	12
	Total	76.8536	.83555	36

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Kadar Air (%)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	19.923 ^a	11	1.811	9.632	.000
Intercept	212633.191	1	212633.191	1.131E6	.000
Faktor_A	3.380	3	1.127	5.992	.003
Faktor_B	12.862	2	6.431	34.203	.000
Faktor_A *	3.680	6	.613	3.262	.017
Faktor_B					
Error	4.513	24	.188		
Total	212657.627	36			
Corrected Total	24.435	35			

a. R Squared = ,815 (Adjusted R Squared = ,731)

Multiple Comparisons

Dependent Variable:Kadar Air (%)

	(I) Level KBK	(J) Level KBK	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
LSD	0% KBK	3% KBK	-.0300	.20441	.885	-.4519	.3919
		6% KBK	-.1189	.20441	.566	-.5408	.3030
		9% KBK	-.7500*	.20441	.001	-1.1719	-.3281
	3% KBK	0% KBK	.0300	.20441	.885	-.3919	.4519
		6% KBK	-.0889	.20441	.668	-.5108	.3330
		9% KBK	-.7200*	.20441	.002	-1.1419	-.2981
	6% KBK	0% KBK	.1189	.20441	.566	-.3030	.5408

3% KBK	.0889	.20441	.668	-.3330	.5108
9% KBK	-.6311 *	.20441	.005	-1.0530	-.2092
9% KBK 0% KBK	.7500 *	.20441	.001	.3281	1.1719
3% KBK	.7200 *	.20441	.002	.2981	1.1419
6% KBK	.6311 *	.20441	.005	.2092	1.0530

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,188.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Multiple Comparisons

Dependent Variable:Kadar Air (%)

(I) Jenis Otot	(J) Jenis Otot	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
LSD <i>Longissimus dorsi</i>	<i>Infraspinatus</i>	-.9100 *	.17703	.000	-1.2754	-.5446
	<i>Semitendinosus</i>	-1.4483 *	.17703	.000	-1.8137	-1.0830
<i>Infraspinatus</i>	<i>Longissimus dorsi</i>	.9100 *	.17703	.000	.5446	1.2754
	<i>Semitendinosus</i>	-.5383 *	.17703	.006	-.9037	-.1730
<i>Semitendinosus</i>	<i>Longissimus dorsi</i>	1.4483 *	.17703	.000	1.0830	1.8137
	<i>Infraspinatus</i>	.5383 *	.17703	.006	.1730	.9037

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,188.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

**Lampiran 3. Analisis Ragam Kadar Protein Daging Sapi Bai Jantan dengan
Pemberian Level Biji Kakao dan Jenis Otot yang Berbeda**

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Level KBK	1	0% KBK	9
	2	3% KBK	9
	3	6% KBK	9
	4	9% KBK	9
Jenis Otot	1	<i>Longissimus dorsi</i>	12
	2	<i>Infraspinatus</i>	12
	3	<i>Semitendinosus</i>	12

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Kadar Protein (%)

Level KBK Jenis Otot		Mean	Std. Deviation	N
0% KBK	<i>Longissimus dorsi</i>	22.5333	.89019	3
	<i>Infraspinatus</i>	22.7933	.27301	3
	<i>Semitendinosus</i>	21.2300	.71190	3
	Total	22.1856	.93259	9
3% KBK	<i>Longissimus dorsi</i>	21.9500	.21517	3
	<i>Infraspinatus</i>	21.3233	1.89294	3
	<i>Semitendinosus</i>	20.9600	1.08347	3
	Total	21.4111	1.17854	9
6% KBK	<i>Longissimus dorsi</i>	21.2567	.62429	3
	<i>Infraspinatus</i>	20.5300	.11000	3
	<i>Semitendinosus</i>	20.3367	.57501	3
	Total	20.7078	.59966	9
9% KBK	<i>Longissimus dorsi</i>	19.4767	.64501	3
	<i>Infraspinatus</i>	19.7767	.30827	3
	<i>Semitendinosus</i>	18.6267	.30860	3

Total		19.2933	.64688	9
Total	<i>Longissimus dorsi</i>	21.3042	1.31767	12
	<i>Infraspinatus</i>	21.1058	1.43050	12
	<i>Semitendinosus</i>	20.2883	1.22538	12
	Total	20.8994	1.36365	36

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Kadar Protein (%)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	50.052 ^a	11	4.550	7.265	.000
Intercept	15724.324	1	15724.324	2.511E4	.000
Faktor_A	40.790	3	13.597	21.708	.000
Faktor_B	6.958	2	3.479	5.555	.010
Faktor_A * Faktor_B	2.304	6	.384	.613	.718
Error	15.032	24	.626		
Total	15789.408	36			
Corrected Total	65.084	35			

a. R Squared = ,769 (Adjusted R Squared = ,663)

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Kadar Protein (%)

			Mean	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
	(I) Level KBK	(J) Level KBK	Difference (I-J)			Lower Bound	Upper Bound
LSD	0% KBK	3% KBK	.7744 [*]	.37307	.049	.0045	1.5444
		6% KBK	1.4778 [*]	.37307	.001	.7078	2.2478
		9% KBK	2.8922 [*]	.37307	.000	2.1222	3.6622
	3% KBK	0% KBK	-.7744 [*]	.37307	.049	-1.5444	-.0045
		6% KBK	.7033	.37307	.072	-.0667	1.4733
		9% KBK	2.1178 [*]	.37307	.000	1.3478	2.8878
	6% KBK	0% KBK	-1.4778 [*]	.37307	.001	-2.2478	-.7078

3% KBK	- .7033	.37307	.072	-1.4733	.0667
9% KBK	1.4144*	.37307	.001	.6445	2.1844
9% KBK 0% KBK	-2.8922*	.37307	.000	-3.6622	-2.1222
3% KBK	-2.1178*	.37307	.000	-2.8878	-1.3478
6% KBK	-1.4144*	.37307	.001	-2.1844	-.6445

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,626.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Multiple Comparisons

Dependent Variable:Kadar Protein (%)

(I) Jenis Otot	(J) Jenis Otot	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
LSD	<i>Longissimus dorsi</i> <i>Infraspinatus</i>	.1983	.32309	.545	-.4685	.8652
	<i>Semitendinosus</i>	1.0158*	.32309	.004	.3490	1.6827
	<i>Infraspinatus</i> <i>Longissimus dorsi</i>	-.1983	.32309	.545	-.8652	.4685
	<i>Semitendinosus</i>	.8175*	.32309	.018	.1507	1.4843
	<i>Semitendinosus</i> <i>Longissimus dorsi</i>	-1.0158*	.32309	.004	-1.6827	-.3490
	<i>Infraspinatus</i>	-.8175*	.32309	.018	-1.4843	-.1507

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,626.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Lampiran 4. Dokumentasi



Pemisahan Sampel



Sampel Otot *Longissimus dorsi*, *Semitendinosus*,
dan *Infrapinatus*



Pengukuran pH Daging



Pengujian Kadar Air



Pengujian Kadar Protein



Proses
Destilasi
Sampel (Uji
Kadar Protein)

BIODATA PENULIS



NURUL ILMI HARUN akrab disapa Ilmi, lahir di Maros pada tanggal 22 Januari 1994 dari seorang Ayah yang bernama Abu Harun, S.Pt., M.AP. dan seorang Ibu yang bernama Hasnah Rukka, S.Pd. Ilmi adalah anak pertama dari dua bersaudara.

Dia memulai pendidikannya di Sekolah Taman Kanak-kanak Pertiwi Kalabbirang pada tahun 1999 yang dilanjutkan ke SD Inpres Mangasa, Gowa pada tahun 2000-2005. Setelah itu, melanjutkan lagi di tingkat pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 1 Bantimuung pada tahun 2005 – 2008. Kemudian melanjutkan ke tingkat Pendidikan Menengah Atas di SMAN 1 Sungguminasa pada tahun 2009 – 2011. Selanjutnya pada tahun 2011 masuk ke jenjang perkuliahan di tingkat perguruan tinggi negeri yakni di Universitas Hasanuddin Makassar tepatnya di Fakultas Peternakan hingga sekarang tahun 2015.